

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-315905

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

H01Q 1/36

H01Q 9/16

H01Q 9/26

H01Q 11/08

H01Q 13/10

(21)Application number : 11-123312

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 30.04.1999

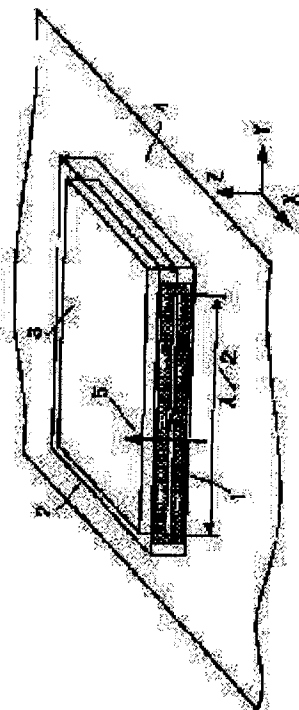
(72)Inventor : SAITO YUTAKA  
HARUKI HIROSHI

## (54) ANTENNA STRUCTURE AND CARD TYPE RADIO TERMINAL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna structure with high antenna performance when a card type radio terminal is placed in the vicinity of a human body or a metallic plate and to provide a card type radio terminal with high productivity and a simple structure by utilizing the antenna structure.

SOLUTION: A slot antenna 1 configured on a printed circuit board is placed on a face of an enclosure with a maximum area of the card type radio terminal 2 so that a direction 5 of an electric field is perpendicular to the face. Thus, the antenna structure with high antenna performance is obtained when the card type radio terminal 2 is placed in the vicinity of a human body or a metallic plate and the card type radio terminal with a high radiation efficiency and a simple structure is obtained by utilizing the antenna structure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-315905  
(P2000-315905A)

(43)公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24	Z	5 J 0 4 5
	1/36		1/36		5 J 0 4 6
	9/16		9/16		5 J 0 4 7
	9/26		9/26		
	11/08		11/08		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-123312	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成11年4月30日(1999.4.30)	(72)発明者	斎藤 裕 石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式 会社松下通信金沢研究所内
		(72)発明者	春木 宏志 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 松下通信工業株式会社内
		(74)代理人	100079544 弁理士 斎藤 勲

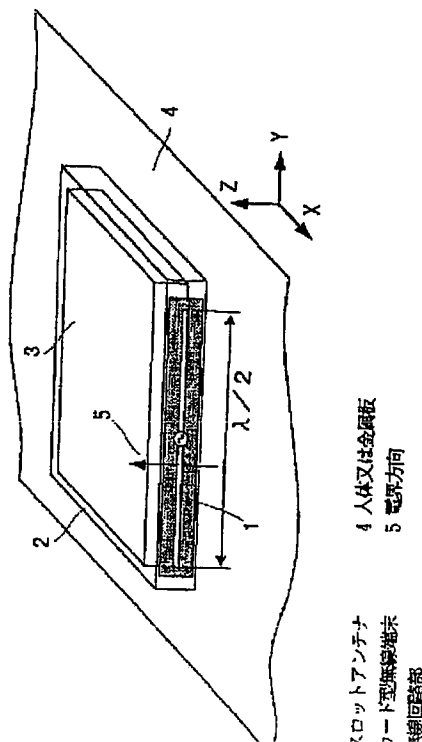
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンテナ構造及びカード型無線端末

(57)【要約】

【課題】人体又は金属板近傍に配置された時に高いアンテナ性能を有するアンテナ構造と、そのアンテナ構造を利用して簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末を提供すること。

【解決手段】プリント基板上に構成されたスロットアンテナ1をカード型無線端末2の最大面積を有する筐体面に対してその電界方向5が垂直になるよう配置するようにしたことにより、カード型無線端末2が人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるアンテナ構造と、そのアンテナ構造を利用した簡単な構造で放射効率の高いカード型無線端末が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようスロットアンテナを配置したことを特徴とするアンテナ構造。

【請求項2】カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようメアングラインアンテナを配置したことを特徴とするアンテナ構造。

【請求項3】カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようノーマルモードヘリカルアンテナを配置したことを特徴とするアンテナ構造。

【請求項4】カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に前記筐体面に対してその電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続することを特徴とするアンテナ構造。

【請求項5】前記ダイポールアンテナの第1素子が最大面積を有する第1の筐体面に近接し、前記ダイポールアンテナの第2素子が前記第1の筐体面に対向する第2の筐体面に近接し、前記ダイポールアンテナの第1素子の先端に第1のメアング素子をその先端が前記第2の筐体面に向かうように接続し、前記ダイポールアンテナの第2素子の先端に第2のメアング素子をその先端が前記第1の筐体面に向かうように接続することを特徴とする請求項4記載のアンテナ構造。

【請求項6】カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるループアンテナの一部に前記筐体面に対してその電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続することを特徴とするアンテナ構造。

【請求項7】前記ループアンテナの一部に第1のメアング素子をその先端が最大面積を有する第1の筐体面に向かうように接続し、前記ループアンテナの他の一部に第2のメアング素子をその先端が前記第1の筐体面に対向する第2の筐体面に向かうように接続することを特徴とする請求項6記載のアンテナ構造。

【請求項8】第1のアンテナを最大面積を有する第1の筐体面に配置し、第2のアンテナを前記第1の筐体面とは異なる第2の筐体面に配置し、前記第1及び第2のアンテナの少なくとも一方を請求項1、2、3、4、5、6または7記載のアンテナ構造としたことを特徴とするカード型無線端末。

【請求項9】請求項1、2、3、4、5、6または7記載のアンテナ構造を有するアンテナをプリント基板上のパターンで構成し、前記プリント基板をカード型無線端末の回路基板に対し垂直に取り付けることを特徴とするカード型無線端末。

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主にPHSなどの移動体通信システムに用いられるカード型無線端末に内蔵されるアンテナ構造に関し、特に人体又は金属板近傍に配置された時に高いアンテナ性能を発揮するアンテナ構造及びそのアンテナ構造を使用したカード型無線端末に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、カード型無線端末に内蔵されるアンテナとしては、例えば、特開平8-167809、特開平8-250918に示されるような280～900MHz帯ページャ用の板状ループアンテナやプリント基板上に構成したプリントループアンテナが用いられていた。

【0003】また、例えば、特開平5-283925、特開平6-328887、実開平3-90109に示されるようなコイルやループを用いたICカード用内蔵アンテナが用いられていた。また、例えば、特開平2-150101、特開平8-298411に示されるような平面パッチアンテナが用いられていた。

【0004】また、例えば、特開平8-502633に示されるような折り畳み式アンテナが用いられていた。また、例えば、特開平10-190331に示されるような電池ケース内蔵アンテナが用いられていた。また、例えば、特開平6-334421に示されるような回路基板上に構成されたプリントパターンアンテナが用いられていた。

【0005】また、例えば、他の形態の端末用アンテナとして、特開平6-97713、特開平3-162014に示されるように人体に対して垂直に配置したループアンテナが用いられていた。この種のアンテナは、ループ長が半波長より短い（例えば5分の1波長以下）微小ループアンテナであり、人体に対してループ面を垂直にすることで、280MHz～900MHz程度の周波数において、人体側に発生するイメージアンテナとの相互作用により人体近傍における約3～6dBの利得向上（人体効果）が得られるものである。この場合は、ループアンテナの主電界方向は人体に対して平行な方向となる。

【0006】一方、PHS方式を用いるカード型無線端末に対しては、PHS方式の回線設計からアンテナには2.15dBi（或いはそれ以上）の高い利得が要求される。また、カード型端末の筐体の寸法は、一般に、Y方向（長さ）が90mm、X方向（幅）が50mm、Z方向（厚み）が10mm程度である。また、その動作周波数が1.9GHz帯（波長が約158mm）であるから、端末の長さ方向の寸法（Y方向）は半波長（79mm）を越えることになる。したがって、このようなカード型無線端末の内蔵アンテナとしては、半波長ダイポー

d B i 以上のものを用いることができる。

【0007】また、このようなカード型無線端末の使用形態としては、人体の服の胸ポケットに入れる場合や金属製の卓上に置く状態が考えられる。このような使用形態においては、一般に、直方体形状のカード型無線端末の長さ方向（Y方向）を含む最も面積が大きい面が人体又は金属板に平行に近接する。このような状態においても高いアンテナ利得を確保することが必要なる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来のページャ用板状ループアンテナやプリントループアンテナでは、自由空間の利得が $-25\text{ dB d}$ 以下と低く、 $1.9\text{ GHz}$ 帯のPHS方式には不向きであった。また、上記の従来のICカード用内蔵アンテナでは、数 $10\text{ MHz}$ 以下の低い周波数帯域を前提としたアンテナであり、 $1.9\text{ GHz}$ 帯PHS方式には不向きであった。

【0009】また、上記の従来の平面パッチアンテナ、折り畳み式アンテナ、電池ケース内アンテナ、プリントパターンアンテナでは、アンテナが配置された面側に人体又は金属板が近接した時のアンテナ利得を高くできないという問題があった。また、上記の従来の人体に垂直に配置されたループアンテナを $1.9\text{ GHz}$ 帯のPHS方式カード型端末に应用する場合は、自由空間における利得を確保するために、アンテナのループ長を半波長程度に設定する必要がある。この場合は、人体近傍における利得改善効果が少なく帯域幅が狭く整合回路が複雑になるという問題があった。

【0010】また、上記の半波長ダイポールアンテナや1波長ループアンテナでは、その長さが半波長（ $79\text{ mm}$ ）程度必要であるので、カード型端末に内蔵する場合、長さ方向（Y方向）にアンテナを配置せざるを得ない。したがって、アンテナの電界方向は長さ方向（Y方向）となる。カード型端末が人体又は金属板近傍に配置される場合は、一般に長さ方向（Y方向）を含む最も面積が大きい面が人体又は金属板に平行に近接する状態がほとんどである。したがって、上記の半波長ダイポールアンテナや1波長ループアンテナでは、人体又は金属板が近接した時にはアンテナの電界方向と人体又は金属板が平行となり、人体又は金属板側に発生する等価的なイメージアンテナとの打ち消し作用によりアンテナ利得が大きく劣化するという問題があった。

【0011】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、人体又は金属板近傍に配置された時に高いアンテナ性能を有するアンテナ構造と、そのアンテナ構造を利用して簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようメアンダラインアンテナを配置するよう

テナを配置するようにしたものである。本発明は、スロットアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0013】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようメアンダラインアンテナを配置するようにしたものである。本発明は、メアンダラインアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0014】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようノーマルモードヘリカルアンテナを配置するようにしたものである。本発明は、ノーマルモードヘリカルアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0015】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に電界方向が垂直になるメアンダラインアンテナを接続するようにしたものである。本発明は、筐体面に対し電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に電界方向が垂直になるメアンダラインアンテナを接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においてもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0016】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、ダイポールアンテナの第1素子が第1の筐体面に近接し、ダイポールアンテナの第2素子が第2の筐体面に近接し、ダイポールアンテナの第1素子の先端に第1のメアンダ素子をその先端が第2の筐体面に向かうように接続し、ダイポールアンテナの第2素子の先端に第2のメアンダ素子をその先端が第1の筐体面に向かうように接続するようにしたものである。本発明は、2本のダイポール素子をそれぞれカード型無線端末の両面に近接させ、その先端に垂直メアンダ素子を接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0017】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるループアンテナの一部に電界方向が垂直になるメアンダラインアンテナを接続するよう

メアンダ素子を接続することにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、高いアンテナ性能を有するアンテナ構造が得られる。

【0018】また、本発明のアンテナ構造は、上記の問題を解決するため、ループアンテナの一部に第1のメアンダ素子をその先端が第1の筐体面に向かうように接続し、ループアンテナの他の一部に第2のメアンダ素子をその先端が第2の筐体面に向かうよう接続するようにしたものである。本発明は、ループ素子の先端に2本の垂直メアンダ素子をそれぞれ対向する筐体面に向かうよう

に接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、また人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるアンテナ構造が得られる。

【0019】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、上記本発明のアンテナ構造を有する複数のアンテナを切り替えるダイバーシチアンテナを構成するようにしたものである。本発明は、本発明のアンテナ構造を有する複数のアンテナを切り替えて使用する

ようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においても、アンテナ性能を高くすることができるカード型無線端末が得られる。

【0020】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるアンテナと、上記本発明のアンテナ構造を有するアンテナとを切り替えるダイバーシチアンテナを構成するようにしたものである。本発明は、筐体面に対し電界方向が平行になるアンテナと本発明のアンテナ構造を有するアンテナとを切り替え使用する

ようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるカード型無線端末が得られる。

【0021】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、上記のアンテナ構造を有するプリント基板上のパターンで構成された複数のアンテナを、プリント基板上に実装された高周波スイッチで切り替えるよう構成したものである。本発明は、プリント基板上の複数のアンテナをプリント基板上に実装された高周波スイッチで切り替えるようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末が得られる。

より、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末が得られる。

【0023】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナがパターンで構成されたプリント基板をカード型無線端末の回路基板に垂直に取り付け、プリント基板の給電部から取り付け端子で回路基板に給電するようにしたものである。本発明は、アンテナが構成されたプリント基板を回路基板に差し取り付け端子により垂直に固定するようにしたことにより、簡単な構造により、給電線を削減でき、組立行程を簡素化できる生産性が高いカード型無線端末が得られる。

【0024】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナがパターンで構成されたプリント基板をカード型無線端末の筐体に取り付け、プリント基板の給電部からケーブルで回路基板に給電するようにしたものである。本発明は、アンテナが構成されたプリント基板を筐体に対し垂直に固定するようにしたことにより、アンテナ性能を確保することができるとともに、回路基板とは別の行程でアンテナの交換等が容易となり、生産面及びメンテナンスの面で有利なカード型無線端末が得られる。

【0025】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナを筐体上に印刷又は蒸着された導体パターンで構成し、導体パターンの給電部からケーブルで回路基板に給電するようにしたものである。本発明は、筐体の内側表面に導体パターンでアンテナを構成するようにしたことにより、より高いアンテナ性能を確保しつつ部品点数及び製造工程を削減することができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末が得られる。

【0026】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、回路基板上に取り付けられた金属端子をアンテナの給電部に接触させて給電するようにしたものである。本発明は、回路基板上又はアンテナ側のプリント基板に実装された接触端子によって給電を行うようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるとともに、部品点数及び製造工程を削減することができ、簡単な構造で生産性の高いカード型無線端末が得られる。

【0027】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナを構成したプリント基板上に取り付けられた金属端子を回路基板に接触させて給電するようにしたものである。本発明は、プリント基板上に実装された接触端子により回路基板の給電部に接触させて組み立てるようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるとともに、部品点数及び製造工程を削減することができ、簡単な構造で生産性の高いカード型無線端末が得られる。

【0028】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナを構成したプリント基板の筐体内部側の面に整合回路を構成する部品を実装するようにしたものである。本発明は、アンテナが構成されたプリント基板に整合回路を実装するようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末が得られる。

【0029】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナ近傍の筐体の一部を最大面積を有する筐体面の方向に突起するようにしたものである。本発明は、筐体のアンテナ近傍に突起を設けることにより、アンテナと人体又は金属板との間隔を大きくするようにしたことにより、アンテナ性能をより高く確保することができるカード型無線端末が得られる。

【0030】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、アンテナが配置された筐体面の一部又は全部の形状を円弧状にしたものである。本発明は、筐体のアンテナに平行な面に湾曲を設けることにより、アンテナ面と金属板との密着を防止し、仮に密着した場合でもアンテナとの間隔を大きくするようにしたことにより、アンテナ性能をより高く確保することができるカード型無線端末が得られる。

【0031】また、本発明のカード型無線端末は、上記の問題を解決するため、筐体のアンテナが配置された筐体面に対向する側に操作スイッチを配置するようにしたものである。本発明は、筐体のアンテナから極力離れた位置に操作スイッチを配置するようにしたことにより、操作時のアンテナ性能の劣化を軽減することができるカード型無線端末が得られる。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようスロットアンテナを配置するようにしたものであり、スロットアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるという作用を有する。

【0033】本発明の請求項2に記載の発明は、カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようメアングラインアンテナを配置するようにしたものであり、メアングラインアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるという作用を有する。

型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が垂直になるようノーマルモードヘリカルアンテナを配置するようにしたものであり、ノーマルモードヘリカルアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができるという作用を有する。

【0035】本発明の請求項4に記載の発明は、カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に前記筐体面に対してその電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続するようにしたものであり、筐体面に対し電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においてもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるという作用を有する。

【0036】本発明の請求項5に記載の発明は、前記ダイポールアンテナの第1素子が最大面積を有する第1の筐体面に近接し、前記ダイポールアンテナの第2素子が前記第1の筐体面に対向する第2の筐体面に近接し、前記ダイポールアンテナの第1素子の先端に第1のメアング素子をその先端が前記第2の筐体面に向かうように接続し、前記ダイポールアンテナの第2素子の先端に第2のメアング素子をその先端が前記第1の筐体面に向かうように接続するようにしたものであり、2本のダイポール素子をそれぞれカード型無線端末の両面に近接させ、その先端に垂直メアング素子を接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるという作用を有する。

【0037】本発明の請求項6に記載の発明は、カード型無線端末に内蔵するアンテナの構造であって、最大面積を有する筐体面に対してその電界方向が平行になるループアンテナの一部に前記筐体面に対してその電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続するようにしたものであり、ループ素子の先端に垂直メアング素子を接続することにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、アンテナ性能を高くすることができるという作用を有する。

【0038】本発明の請求項7に記載の発明は、前記ループアンテナの一部に第1のメアング素子をその先端が最大面積を有する第1の筐体面に向かうように接続し、前記ループアンテナの他の一部に第2のメアング素子をその先端が前記第1の筐体面に対向する第2の筐体面に向かうように接続するようにしたものであり、ループ素子の先端に2本の垂直メアング素子をそれぞれ対向する筐体面に近接させることにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、アンテナ性能を高くすることができるという作用を有する。

自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、また人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができるという作用を有する。

【0039】本発明の請求項8に記載の発明は、第1のアンテナを最大面積を有する第1の筐体面に配置し、第2のアンテナを前記第1の筐体面とは異なる第2の筐体面に配置し、前記第1及び第2のアンテナの少なくとも一方を請求項1、2、3、4、5、6または7記載のアンテナ構造とするようにしたものであり、電界方向が異なる2つのアンテナをそれぞれ異なる筐体面に配置するようにしたことにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高くすることができるという作用を有する。

【0040】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6または7記載のアンテナ構造を有するアンテナをプリント基板上のパターンで構成し、前記プリント基板をカード型無線端末の回路基板に対し垂直に取り付けるようにしたものであり、アンテナが構成されたプリント基板を回路基板に対し取り付け端子により垂直に固定するようにしたことにより、簡単な構造により、給電線を削減でき、組立行程を簡素化して生産性を高くすることができるという作用を有する。

【0041】以下、添付図面、図1乃至図13に基づき、本発明の実施の形態1乃至13を詳細に説明する。

(第1の実施の形態) まず、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態におけるアンテナ構造の構成を説明する。図1は第1の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図である。図1において、1はスロットアンテナ、2はカード型無線端末、3は無線回路部、4は人体又は金属板、5は電界方向を示す。

【0042】図1において、スロットアンテナ1は、例えば、プリント基板上の銅箔パターンで構成されており、スロット長は約2分1波長(1.9GHz帯において約79mm)に設定される。カード型無線端末2は送信機能等を有する例えば1.9GHz帯のPHS端末であり、その寸法は、例えば、Y方向(長さ)が90mm、X方向(幅)が50mm、Z方向(厚み)が10mm程度である。カード型無線端末2は、樹脂製の筐体の中にスロットアンテナ1及び無線回路部3を内蔵して構成される。無線回路部3は電池を含む送信受信機能部であり、一般に金属シールドケースで覆われている。

【0043】このような形状のカード型無線端末2を人体の胸ポケットに挿入した場合や金属製の卓上に配置した場合には、筐体の最も面積が大きい面(XY面に平行な面)が人体又は金属板4に平行になる。このような人体又は金属板近傍の配置状態において高いアンテナ性能が要求される。スロットアンテナ1はカード型無線端末の筐体の最も面積が大きい面(XY面に平行な面)に配置される。

又は金属板に対して)垂直になるように配置される。

【0044】上記のように構成されたアンテナ構造において、スロットアンテナ1の電界方向は5に示す矢印のようにZ方向となる。したがって、スロットアンテナ1から放射される主偏波方向はZ方向となる。

【0045】次に、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態におけるアンテナ構造の動作を説明する。始めに、例えば、仮に半波長ダイポールアンテナを内蔵する場合を想定する。半波長ダイポールアンテナは、その全長が半波長(1.9GHz帯で79mm)必要であるため、本実施の形態のカード型無線端末においては、Y方向に配置せざるを得ない。この場合は、半波長ダイポールアンテナと人体又は金属板4とは平行となり、人体又は金属板4側に等価的に発生するイメージアンテナとの間で電磁界的な打ち消し作用が発生し、放射効率が大きく劣化する。

【0046】それに対し、本実施の形態におけるスロットアンテナ1では、人体又は金属板4はスロットアンテナ1の電界方向と垂直となるため、人体又は金属板4側に等価的に発生するイメージアンテナとスロットアンテナ1との間で電磁界的な打ち消し作用が発生しない。すなわち、人体又は金属板4は等価的な無限地板として動作し、スロットアンテナ1はその無限地板上の垂直電界アンテナとして動作する。この結果、人体又は金属板4を含んだアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0047】以上の説明のように、本実施の形態におけるアンテナ構造の特徴は、半波長を有するスロットアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置することにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用してアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる点である。以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるアンテナ構造は人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができる。

【0048】尚、本実施の形態におけるスロットアンテナの構成や大きさは以上説明したものに限るものではなく、同様な構成であれば同様な効果が得られる。また、カード型無線端末の寸法は本実施の形態の説明において以上説明したものに限るものではなく、同様な構成であれば同様な効果が得られる。

【0049】(第2の実施の形態) まず、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態におけるアンテナ構造の構成を説明する。図2は第2の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図である。図2において、6はメアンダラインアンテナであり、例えば、プリント基板上の銅箔パターンで構成されており、その高さは10mmに設定され、メアンダラインの電気長は約4分の1波長(約39mm)程度に設定される。なお、図1と同一の符号を付したものは



【0050】メアンダラインアンテナ6はカード型無線端末2の筐体の最も面積が大きい面に対して（すなわち人体又は金属板に対して）垂直になるように配置される。上記のように構成されたアンテナ構造において、スロットアンテナ1の電界方向は5に示す矢印のようにZ方向となる。したがって、メアンダラインアンテナ6から放射される主偏波方向はZ方向となる。

【0051】次に、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態におけるアンテナ構造の動作を説明する。本実施の形態におけるメアンダラインアンテナ6では、人体又は金属板4がメアンダラインアンテナ6の電界方向と垂直となるため、人体又は金属板4側に等価的に発生するイメージアンテナとメアンダラインアンテナ6との間で電磁界的な打ち消し作用が発生しない。すなわち、人体又は金属板4は等価的な無限地板として動作し、メアンダラインアンテナ6はその無限地板上の垂直電界アンテナとして動作する。この結果、人体又は金属板4を含んだアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0052】また、メアンダラインアンテナ6の代わりにノーマルモードヘリカル（垂直モードヘリカル）アンテナを配置した場合も同様にアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0053】以上の説明のように、本実施の形態におけるアンテナ構造の特徴は、メアンダラインアンテナ又はノーマルモードヘリカルアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置することにより、アンテナ系全体の放射効率を高くすることができる点である。以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるアンテナ構造は人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができる。

【0054】（第3の実施の形態）まず、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態におけるアンテナ構造の構成を説明する。図3は第3の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図である。図3において、7はプリント基板、8、9はダイポール素子、10、11はメアンダ素子を示す。なお、図1と同一の符号を付したものは図1のものと同様であり、同様に動作する。

【0055】図3において、プリント基板7は、カード型無線端末2の筐体内部に人体又は金属板4に対して垂直に配置される。ダイポール素子8、9及びメアンダ素子10、11はプリント基板7上の銅箔パターンで形成される。ダイポール素子8はカード型無線端末2の筐体の人体又は金属板4とは反対側の面に近接して配置される。ダイポール素子8の先端にはメアンダ素子10がその先端を人体又は金属板4側に向け垂直に配置される。一方、ダイポール素子9は人体又は金属板4側に近接して配置される。ダイポール素子9の先端にはメアンダ素子11がその先端を人体又は金属板4側に向け垂直に配置される。

直に配置される。

【0056】次に、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態におけるアンテナ構造の動作を説明する。上記のように構成された本実施の形態におけるアンテナ構造においては、ダイポール素子8、9及びメアンダ素子10、11は、1つのダイポールアンテナ系として励振される。ここで、ダイポール素子8、9からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4と平行なY方向となる。一方、メアンダ素子10、11からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4に対して垂直なZ方向となる。したがって、ダイポール素子8、9及びメアンダ素子10、11により構成されるアンテナ系は、Y方向及びZ方向の両偏波成分を含むアンテナとして動作する。

【0057】ここで、人体又は金属板に近接しない自由空間においては、上記のアンテナ系はY方向及びZ方向の両偏波成分に対して動作するため、実用上高いアンテナ性能を有する。一方、人体又は金属板に近接した場合は、図3に示す人体又は金属板4の配置においては、ダイポール素子9は人体又は金属板4に近接しており、人体又は金属板4による電磁界的な打ち消し作用によってダイポール素子9上の電流分布は低くなる。しかし、ダイポール素子8及びメアンダ素子10には十分な電流が励振される。したがって、メアンダ素子10の電界方向と人体又は金属板4は垂直となるため、電磁界的な打ち消し作用が発生しない。この結果、人体又は金属板4を含んだアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0058】また、図3において、人体又は金属板4がダイポール素子8に近接したカード型無線端末の面側に存在した場合においては、上記の説明とは逆にメアンダ素子11が人体又は金属板4に対して垂直な放射素子として機能し、アンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0059】以上の説明のように、本実施の形態におけるアンテナ構造の特徴の1つは、ダイポール素子の先端に垂直メアンダ素子を接続することで、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においてもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる点である。

【0060】また、本実施の形態における他の特徴は、2本のダイポール素子をそれぞれカード型無線端末の両面に近接させ、その先端に垂直メアンダ素子を接続することにより、人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる点である。

【0061】以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるアンテナ構造によれば、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においてもア

【0062】(第4の実施の形態)まず、図4を参照して、本発明の第4の実施の形態におけるアンテナ構造の構成を説明する。図4は第4の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図である。図4において、12はループ素子を示す。なお、図1乃至図3と同一の符号を付したものは図1乃至図3のものと同様であり、同様に動作する。

【0063】図4において、プリント基板7は、カード型無線端末2の筐体内部に人体又は金属板4に対して垂直に配置される。ループ素子12及びメアング素子10、11はプリント基板7上の銅箔パターンで形成される。ループ素子12はその周囲長が約半波長(約79mm)に設定される。ループ素子12の一部にはメアング素子10がその先端を人体又は金属板4側に向けて配置される。また、ループ素子12の他の一部にはメアング素子11がその先端を人体又は金属板4の反対側に向けて配置される。

【0064】次に、図4を参照して、本発明の第4の実施の形態におけるアンテナ構造の動作を説明する。上記のように構成された本実施の形態におけるアンテナ構造においては、ループ素子12及びメアング素子10、11は、一つのアンテナ系として励振される。ここで、ループ素子12からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4と平行なY方向となる。また、その主放射方向は、Z及び-Y方向となる。したがって、人体又は金属板4が存在する場合は、人体又は金属板4側に等価的に発生するイメージアンテナが同相励振されることにより、Z方向に集中した放射となる。

【0065】一方、メアング素子10、11からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4に対して垂直なZ方向となる。したがって、ループ素子12及びメアング素子10、11が構成するアンテナ系は、Y方向及びZ方向の両偏波成分を含むアンテナとして動作する。従って、人体又は金属板4に近接しない自由空間においては、上記のアンテナ系はY方向及びZ方向の両偏波成分に対して動作するため、実用上高いアンテナ性能を有する。

【0066】一方、人体又は金属板4に近接した場合は、ループ素子12からはZ方向に効率良く放射し、かつ、メアング素子10、11の電界方向と人体又は金属板4は垂直となるため、電磁界的な打ち消し作用が発生しない。この結果、人体又は金属板4を含んだアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0067】以上の説明のように、本実施の形態におけるアンテナ構造の特徴は、ループ素子の先端に垂直メアング素子を接続することにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、アンテナ系全体の放射効率を高くすることができる点である。以上の説明から明かなように、本実施の形態におけるアンテナ構造によれば、自由空間及び人体又は金属板に近接

に配置されたいずれの状態においても、アンテナ性能を高くすることができる。

【0068】(第5の実施の形態)まず、図5を参照して、本発明の第5の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図5は第5の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す斜視図及び部分拡大図である。図5において、13はダイポール素子、14はバラン、15はメアング素子、16、17はストリップライン、18は高周波スイッチを示す。なお、図1乃至図4と同一の符号を付したものは図1乃至図4のものと同様であり、同様に動作する。

【0069】図5において、ダイポール素子13及びメアング素子15はプリント基板7上の銅箔パターンで形成される。ダイポール素子13はその長さが約半波長(約79mm)に設定され、その電界方向が人体又は金属板4に対して平行な方向(Y方向)に配置される。ダイポール素子13の給電点にはバラン14が接続され、バラン14では平衡不平衡変換が行われる。不平衡変換された信号はプリント基板7上に構成されたストリップライン16で伝送され高周波スイッチ18に接続される。高周波スイッチ18は、例えば、GaAs-MMICで構成されておりプリント基板7上に実装される。

【0070】一方、メアング素子15はその電界方向が人体又は金属板4に対して垂直な方向(Z方向)に配置される。メアング素子15の電気長は約4分の1波長(約39mm)程度に設定される。メアング素子15の給電点にはストリップライン17が接続され、高周波スイッチ18に接続される。高周波スイッチ18はダイポール素子13かメアング素子15のいずれかを選択して無線回路部3に給電するように動作する。プリント基板7は、カード型無線端末2の筐体内部に人体又は金属板4に対して垂直に配置される。

【0071】次に、図5を参照して、本発明の第5の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成された本実施の形態におけるカード型無線端末においては、ダイポール素子13及びメアング素子15は、ダイバーシチアンテナ系として動作する。ここで、ダイポール素子13からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4と平行なY方向となる。また、その主放射方向は、XZ平面方向となる。一方、メアング素子15からの放射は、その電界方向が人体又は金属板4に対して垂直なZ方向となる。

【0072】したがって、ダイポール素子13かメアング素子15のいずれか一方を選択的に用いることにより、Y方向及びZ方向の両偏波成分に対して偏波ダイバーシチアンテナ系として動作することができる。すなわち、人体又は金属板4に近接しない自由空間においては、上記のアンテナ系はY方向及びZ方向の両偏波成分に対して動作する。

に対して最適なアンテナを選択するため、実用上高いアンテナ性能を有する。

【0073】一方、人体又は金属板4に近接した場合は、ダイポール素子13は人体又は金属板4との電磁界的な打ち消し作用によりその放射効率が劣化する。しかし、メアング素子15の電界方向と人体又は金属板4は垂直となるため、電磁界的な打ち消し作用が発生しない。この結果、人体又は金属板4に近接した場合は、常にメアング素子15が選択されてアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0074】また、高周波スイッチ18がプリント基板7上に実装されており、給電用のケーブルが1本で済むことから、構成が簡単になる。以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴の一つは、ダイポール素子とメアング素子とによるダイバーシチアンテナを構成することにより、自由空間におけるアンテナ性能を高くすることができる点である。

【0075】また、本実施の形態におけるカード型無線端末の他の特徴は、人体又は金属板4に対して平行に配置されたダイポール素子と垂直に配置されたメアング素子によるダイバーシチアンテナを構成することにより、自由空間及び人体又は金属板4近傍に配置されたいずれの状態においてもアンテナ性能を高くすることができる点である。

【0076】また、本実施の形態におけるカード型無線端末の他の特徴は、ダイポール素子とメアング素子とを切り替える高周波スイッチを同一基板上に実装することにより、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末を実現することができる点である。

【0077】以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるカード型無線端末は、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においてもアンテナ性能を高くでき、簡単な構造で生産性の高いカード型無線端末を実現することができる。

【0078】(第6の実施の形態) まず、図6を参照して、本発明の第6の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図6は第6の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す斜視図である。図6において、19はスロットアンテナ、20、21は給電ケーブルを示す。なお、図1乃至図5と同一の符号を付したものは図1乃至図5のものと同様であり、同様に動作する。

【0079】図6において、ダイポール素子13及びバラン14はプリント基板7上の銅箔パターンで形成され、図5と同様な動作を行う。スロットアンテナ19は、ダイポール素子13とは異なる面に平行にその電界方向がZ方向に向けて配置される。ダイポール素子13及びスロットアンテナ19は給電ケーブル20、21に

ではいずれかを選択して送受信回路へ接続する。

【0080】次に、図6を参照して、本発明の第6の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成されたカード型無線端末においては、ダイポール素子13及びスロットアンテナ19は、ダイバーシチアンテナ系として動作する。ここで、ダイポール素子13からの放射は、その電界方向がY方向となり、その主放射方向はXZ平面方向となる。一方、スロットアンテナ19からの放射は、その電界方向がZ方向となり、その主放射方向はYZ平面方向となる。従って、ダイポール素子13かスロットアンテナ19のいずれか一方を選択的に用いることで、偏波方向及び主放射方向に関するダイバーシチアンテナ系として動作する。

【0081】すなわち、人体又は金属板4に近接しない自由空間においては、上記のアンテナ系は偏波及び方向に対して最適なアンテナを選択するため、実用上高いアンテナ性能を有する。一方、人体又は金属板4に近接した場合は、ダイポール素子13は人体又は金属板4との電磁界的な打ち消し作用によりその放射効率が劣化する。しかし、スロットアンテナ19の電界方向と人体又は金属板4は垂直となるため、電磁界的な打ち消し作用が発生しない。この結果、人体又は金属板4に近接した場合は、常にスロットアンテナ19が選択されてアンテナ系全体の放射効率を高くすることができる。

【0082】以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴は、ダイポール素子とスロットアンテナとを異なる面に配置したダイバーシチアンテナを構成することにより、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においても、アンテナ性能を高くすることができる点である。以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるカード型無線端末は、自由空間及び人体又は金属板近傍のいずれに配置されたときにも、アンテナ性能を高くすることができる。

【0083】(第7の実施の形態) まず、図7を参照して、本発明の第7の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図7は第7の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図である。すなわち、図7は図1に示すカード型無線端末2をY方向から見た図を示すのである。図7において、22は回路基板、23はシールドケース、24は筐体、25は取り付け端子を示す。なお、図1乃至図6と同一の符号を付したものは図1乃至図6のものと同様であり、同様に動作する。また、プリント基板7には、例えば、スロットアンテナ1が構成されおり、その動作は図1に示すものと同様である。

【0084】回路基板22はカード型無線端末2の回路が実装された主基板であり、特に無線回路部はシールド



【0096】以上の説明から明かなように、本実施の形態におけるカード型無線端末によれば、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末を実現できる。

【0097】(第10の実施の形態) まず、図10を参照して、本発明の第10の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図10は第10の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図である。すなわち、図10はカード型無線端末2をY方向から見た図を示すものである。図10において、29は接触端子を示す。接触端子29は回路基板22上に実装されて、アンテナパターン28の給電点に接触するように組み立てられる。その他の構成要素は図9に示すものと同様である。なお、図1乃至図9と同一の符号を付したものは図1乃至図9のものと同様であり、同様に動作する。

【0098】次に、図10を参照して、本発明の第10の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成されたカード型無線端末においては、回路基板22からアンテナへの給電は接触端子29によって行われる。したがって、筐体24に回路基板22を取り付けるだけでカード型無線端末2が完成され、且つ給電ケーブルを削減することができる。これにより、部品点数が削減されるとともに製造工程を削減することができる。また、図1において説明したと同様に、アンテナ性能を確保することができる。さらに、接触端子29をアンテナを装着するプリント基板に実装しておき、回路基板22上の給電部に接触させることによっても同様な効果が得られる。

【0099】以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴は、回路基板上又はアンテナ側のプリント基板に実装された接触端子によって給電を行うことにより、部品点数と製造工程を削減することができる点である。以上の説明から明かなように、本実施の形態におけるカード型無線端末によれば、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性の高いカード型無線端末を実現できる。

【0100】(第11の実施の形態) まず、図11を参照して、本発明の第11の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図11は第11の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図である。すなわち、図11はカード型無線端末2をY方向から見た図を示すものである。図11において、30は接触端子、31は回路部品を示す。接触端子30はプリント基板7上に実装されて、回路基板22の給電

部に接触するように組み立てられる。また、回路部品31は、プリント基板7の裏面(回路側)に実装されたチップ部品であり、プリント基板7上に構成されたアンテナの整合回路を構成する。その他の構成要素は図10に示すものと同様である。なお、図1乃至図10と同一の符号を付したものは図1乃至図10のものと同様であり、同様に動作する。

【0101】次に、図11を参照して、本発明の第11の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成されたカード型無線端末においては、整合回路を構成する回路部品31がプリント基板7の裏面に実装されているため、プリント基板7を筐体24の内側面に密着することができる。したがって、アンテナとシールドケース23との間隔を最大限大きくできるため、図1において説明したアンテナ性能をより高く確保することができる。また、整合回路をプリント基板7の実装部品として扱えるために、生産面やメンテナンス面で有利である。

【0102】以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴は、アンテナが構成されたプリント基板の裏側に整合回路を実装することにより、アンテナ性能をより高く確保することができる点である。以上の説明から明かなように、本実施の形態におけるカード型無線端末によれば、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末を実現できる。

【0103】(第12の実施の形態) まず、図12を参照して、本発明の第12の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図12は第12の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図である。すなわち、図12はカード型無線端末2をY方向から見た図を示すものである。図12において、32は突起部、33は表示面である。突起部32は筐体24の突起であり、プリント基板7の近傍に設けられる。表示面33は液晶表示板等の表示部であり、カード型無線端末2の各種情報を表示する。その他の構成要素は図11に示すものと同様である。なお、図1乃至図11と同一の符号を付したものは図1乃至図11のものと同様であり、同様に動作する。

【0104】次に、図12を参照して、本発明の第12の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成されたカード型無線端末においては、プリント基板7上に構成されたアンテナと人体又は金属板4との間隔は、アンテナ系全体の放射効率を決定する重要なパラメータとなる。一般に、アンテナと人体又は金属板4との間隔が大きいほど人体又は金属板4との相互結合が低減され放射効率が改善される。

場合は、カード型無線端末2を使用する状態は一般に表示面33を上側にした図12に示す配置となる。この時、筐体24に突起部32を設けるようにすれば、アンテナと人体又は金属板との間隔を極力大きくすることができる。また、突起部32をプリント基板7の近傍のみに配置することにより、筐体24のデザイン上、厚みを薄く感じさせることができる。

【0106】また、例えば、4を人体とした場合は、カード型無線端末2が人体に密着する面は必ずしも図12に示すようにはならず、表示面33が人体に密着する場合も考えられる。この場合は、例えば、プリント基板7近傍の表示面側にも突起部32を設けておけば、いずれの面が密着してもアンテナと人体又は金属板との間隔を大きくすることができる。

【0107】以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴は、筐体のアンテナ近傍に突起を設けることにより、アンテナと人体又は金属板との間隔を大きくし、アンテナ性能をより高く確保することができる点である。以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるカード型無線端末によれば、人体又は金属板近傍に配置されたときにアンテナ性能を高くすることができる。

【0108】(第13の実施の形態) まず、図13を参照して、本発明の第13の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を説明する。図13は第13の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図である。すなわち、図13はカード型無線端末2をY方向から見た図を示すものである。図13において、35は湾曲部、36は操作スイッチを示す。湾曲部35は筐体24の湾曲形状、プリント基板7の近傍のプリント基板7に平行な面に設けられる。操作スイッチ36は使用者が手で操作するスイッチであり、筐体24のプリント基板7から極力離れた位置に配置される。なお、図1乃至図12と同一の符号を付したものは図1乃至図12のものと同様であり、同様に動作する。

【0109】次に、図13を参照して、本発明の第13の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の動作を説明する。上記のように構成されたカード型無線端末においては、プリント基板7上に構成されたアンテナと人体又は金属板4(図1)との間隔が大きいほど人体又は金属板との相互結合が低減され放射効率が改善される。そのため、本実施の形態においては、プリント基板7に平行な筐体の面に湾曲部35を設けるようにした。そのため、例えば、筐体のこの面を卓上などの金属板上に直接密着させて置こうとしてもカード型無線端末2が安定しないので困難である。また、仮にプリント基板7に平行な面に人体又は金属板等が近接した場合には、人体等とアンテナとの間隔を湾曲部35の突起部32が拡大することにより、アンテナと人体又は金属板との間隔を大きくすることができ、放射効率が改善される。

体又は金属板との相互結合が低減され放射効率が改善される。

【0110】また、カード型無線端末2の操作スイッチを手で操作する場合に、プリント基板7にその手が近接するばアンテナと手の相互結合によりアンテナ性能が劣化する。本実施の形態においては、操作スイッチ36をプリント基板7から極力離れた筐体の反対側に配置しているため、操作時のアンテナ性能の劣化を軽減することができる。

【0111】以上の説明のように、本実施の形態におけるカード型無線端末の特徴の一つは、筐体のアンテナに平行な面に湾曲を設けることにより、アンテナ面と金属板との密着を防止し、仮に密着した場合でもアンテナとの間隔を大きくすることにより、アンテナ性能をより高く確保することができる点である。

【0112】また、本実施の形態におけるカード型無線端末の他の特徴は、筐体のアンテナから極力離れた位置に操作スイッチを配置することにより、操作時のアンテナ性能の劣化を軽減することができる点である。以上の説明から明らかなように、本実施の形態におけるカード型無線端末によれば、人体又は金属板近傍に配置されたとき又は操作時のアンテナ性能を高くすることができる。

【0113】

【発明の効果】本発明は、上記のように構成され、特にスロットアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能の高いアンテナ構造が得られる。

【0114】本発明は、上記のように構成され、特にメアングラインアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能の高いアンテナ構造が得られる。

【0115】本発明は、上記のように構成され、特にノーマルモードヘリカルアンテナの電界方向を人体又は金属板に対して垂直に配置するようにしたことにより、カード型無線端末の筐体形状を効率良く利用して、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能の高いアンテナ構造が得られる。

【0116】本発明は、上記のように構成され、特に筐体面に対し電界方向が平行になるダイポールアンテナの先端に電界方向が垂直になるメアングラインアンテナを接続するようにしたことにより、自由空間及び人体又は金属板近傍に配置されたいずれの状態においても、アンテナ系全体の放射効率が低いアンテナ構造が得られる。

【0117】本発明は、上記のように構成され、特に2

に近接させ、その先端に垂直メアング素子を接続することにより、自由空間及び人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率が高いアンテナ構造が得られる。

【0118】本発明は、上記のように構成され、特にループ素子の先端に垂直メアング素子を接続することにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、アンテナ性能の高いアンテナ構造が得られる。

【0119】本発明は、上記のように構成され、特にループ素子の先端に2本の垂直メアング素子をそれぞれ対向する筐体面に向かうように接続することにより、自由空間及び人体又は金属板が近接されたいずれの状態においても、また人体又は金属板がカード型無線端末のどちらの面に近接された場合でもアンテナ系全体の放射効率が高いアンテナ構造が得られる。

【0120】本発明は、上記のように構成され、特に電界方向が異なる2つのアンテナをそれぞれ異なる筐体面に配置することにより、人体又は金属板近傍に配置された時にアンテナ性能を高くすることができ、簡単な構造で生産性が高いカード型無線端末が得られる。

【0121】本発明は、上記のように構成され、特にアンテナが構成されたプリント基板を回路基板に対し取り付け端子により垂直に固定することにより、簡単な構造により、給電線を削減でき、組立行程を簡素化して生産性が高いカード型無線端末が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図、

【図2】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図、

【図3】本発明の第3の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図、

【図4】本発明の第4の実施の形態におけるアンテナ構造を組み込んだカード型無線端末の構成を示す斜視図、

【図5】本発明の第5の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す斜視図及び部分拡大図、

【図6】本発明の第6の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す斜視図、

【図7】本発明の第7の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

【図8】本発明の第8の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

【図9】本発明の第9の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

【図10】本発明の第10の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

【図11】本発明の第11の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

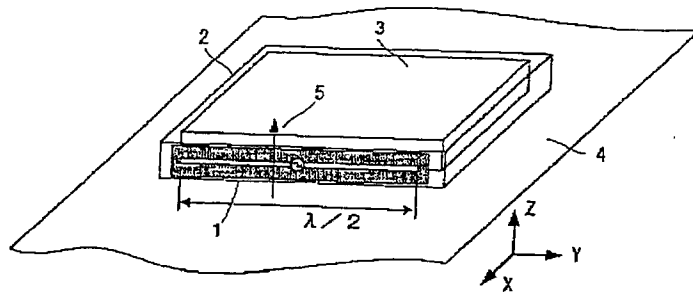
【図12】本発明の第12の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図、

【図13】本発明の第13の実施の形態における本発明のアンテナ構造を使用したカード型無線端末の構成を示す側面図。

#### 【符号の説明】

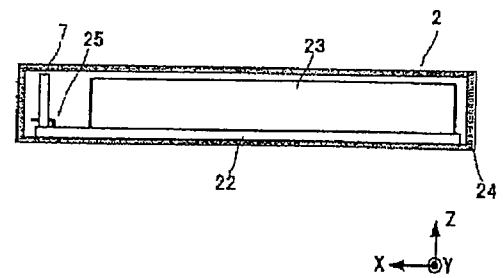
- 1 スロットアンテナ
- 2 カード型無線端末
- 3 無線回路部
- 4 人体又は金属板
- 5 電界方向
- 6 メアングラインアンテナ
- 7 プリント基板
- 8、9 ダイポール素子
- 10、11 メアング素子
- 12 ループ素子
- 13 ダイポール素子
- 14 バラン
- 15 メアング素子
- 16、17 ストリップライン
- 18 高周波スイッチ
- 19 スロットアンテナ
- 20、21 給電ケーブル
- 22 回路基板
- 23 シールドケース
- 24 筐体
- 25 取り付け端子
- 26 給電ケーブル
- 27 リブ
- 28 アンテナパターン
- 29 接触端子
- 30 接触端子
- 31 回路部品
- 32 突起部
- 33 表示面
- 35 湾曲部
- 36 操作スイッチ

【図1】



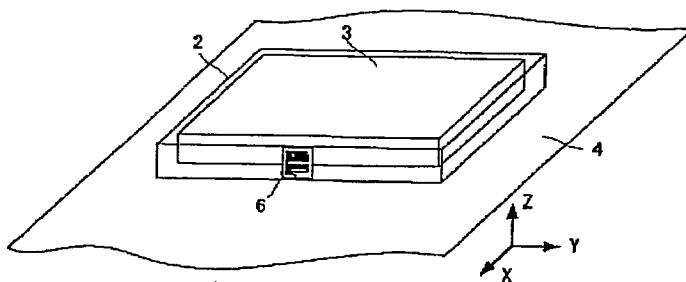
- |            |           |
|------------|-----------|
| 1 スロットアンテナ | 4 人体又は金属板 |
| 2 カード型無線端末 | 5 電界方向    |
| 3 無線回路部    |           |

【図7】



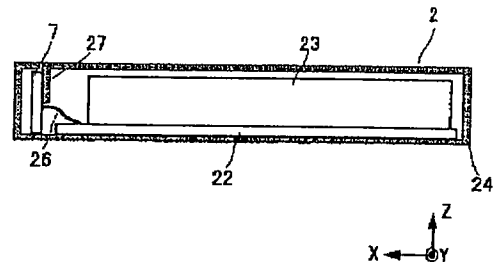
- |            |            |
|------------|------------|
| 2 カード型無線端末 | 23 シールドケース |
| 7 プリント基板   | 24 筐体      |
| 22 回路基板    | 25 取り付け端子  |

【図2】



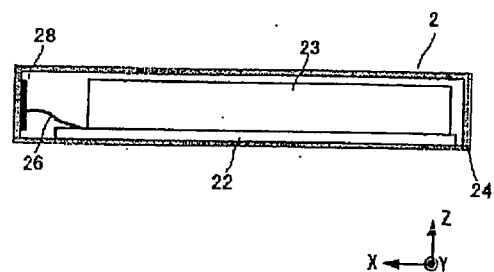
- |            |               |
|------------|---------------|
| 2 カード型無線端末 | 4 人体又は金属板     |
| 3 無線回路部    | 6 メアンダラインアンテナ |

【図8】



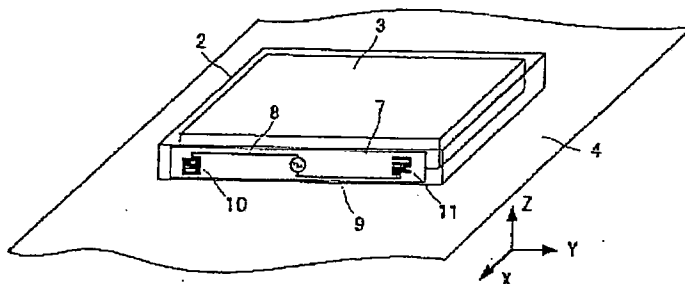
- |            |           |
|------------|-----------|
| 2 カード型無線端末 | 24 筐体     |
| 7 プリント基板   | 26 結電ケーブル |
| 22 回路基板    | 27 リブ     |
| 23 シールドケース |           |

【図9】



- |            |             |
|------------|-------------|
| 2 カード型無線端末 | 24 筐体       |
| 22 回路基板    | 26 結電ケーブル   |
| 23 シールドケース | 28 アンテナパターン |

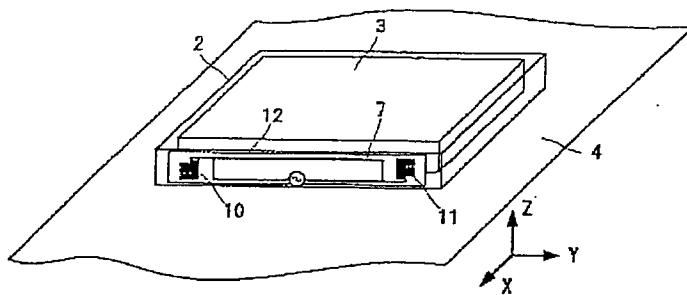
【図3】



- |            |              |
|------------|--------------|
| 2 カード型無線端末 | 7 プリント基板     |
| 3 無線回路部    | 8、9 ダイポール素子  |
| 4 人体又は金属板  | 10、11 メアンダ素子 |

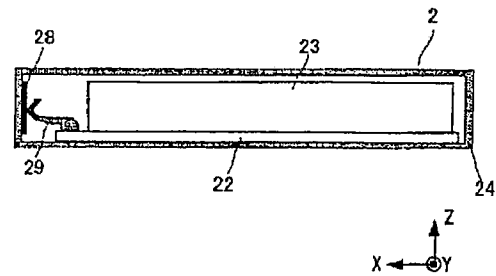


【図 4】



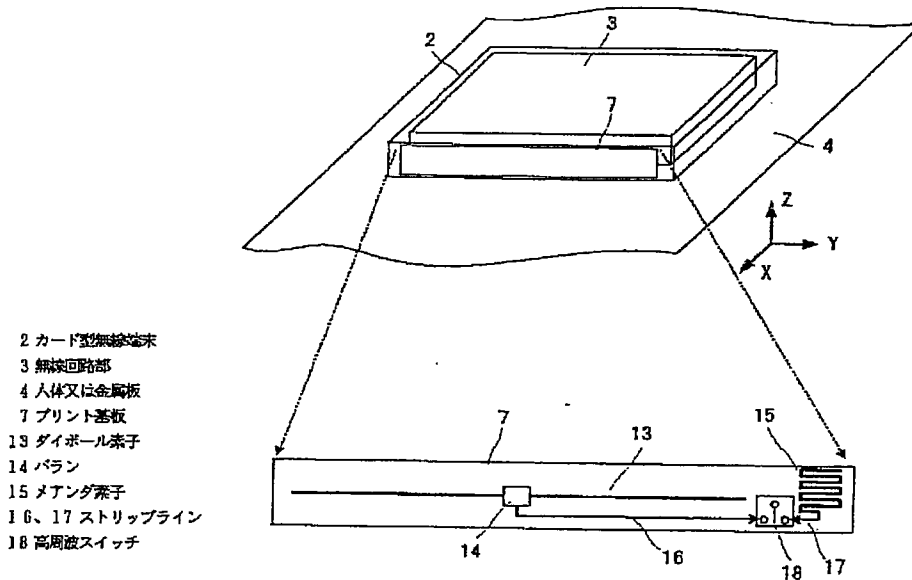
- |            |              |
|------------|--------------|
| 2 カード型無線端末 | 7 プリント基板     |
| 3 無線回路部    | 10、11 メアング素子 |
| 4 人体又は金属板  | 12 ループ素子     |

【図 10】



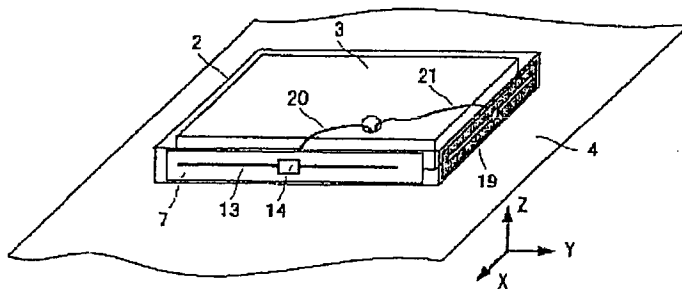
- |            |             |
|------------|-------------|
| 2 カード型無線端末 | 24 筐体       |
| 22 回路基板    | 28 アンテナパターン |
| 23 シールドケース | 29 接続端子     |

【図 5】



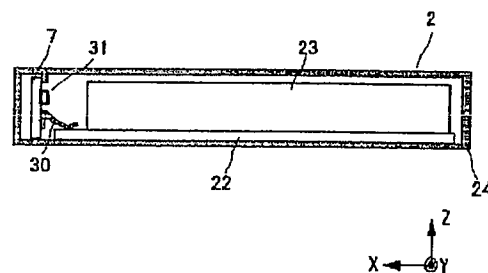
- |                |
|----------------|
| 2 カード型無線端末     |
| 3 無線回路部        |
| 4 人体又は金属板      |
| 7 プリント基板       |
| 13 ダイポール素子     |
| 14 バラン         |
| 15 メアング素子      |
| 16、17 ストリップライン |
| 18 高周波スイッチ     |

【図 6】



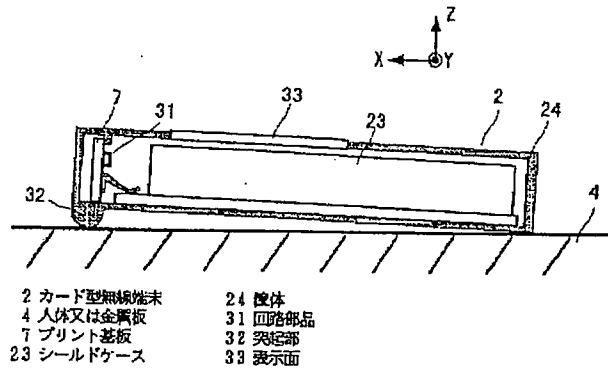
- |            |              |
|------------|--------------|
| 2 カード型無線端末 | 13 ダイポール素子   |
| 3 無線回路部    | 14 バラン       |
| 4 人体又は金属板  | 19 スロットアンテナ  |
| 7 プリント基板   | 20、21 給電ケーブル |

【図 11】

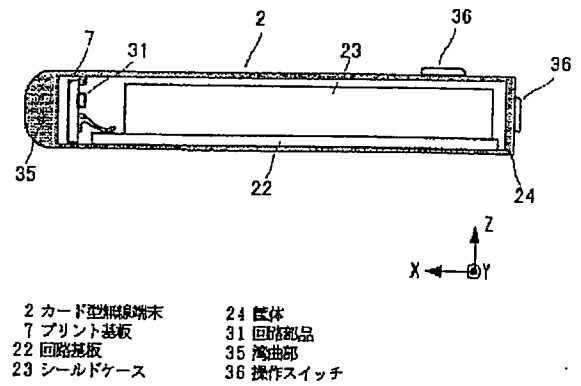


- |            |         |
|------------|---------|
| 2 カード型無線端末 | 24 筐体   |
| 22 回路基板    | 30 接続端子 |
| 23 シールドケース | 31 回路部品 |

【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H01Q 13/10

識別記号

F I

H01Q 13/10

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 5J045 AA05 AA21 AB06 DA03 LA01  
NA03  
5J046 AA03 AA04 AA09 AB06 AB07  
AB08 AB10 AB11 PA04 PA07  
5J047 AA03 AA04 AA09 AB06 AB07  
AB08 AB10 AB11 FC06 FD01